

- (1) Japanese Patent Application Laid-Open No. 6-160845(1994)
“Projection Image Display Device”

The following is the translation of [abstract] in the front page:

5

A projection image display device comprises a surrounding lights receiving element 15 whose luminosity factor was corrected by a spectral response correction filter 17 provided around a liquid crystal element 12, the lights receiving element 15 receiving a reflected light and a direct light from screen 14's surrounding environment 16 through a projection lens 13 and transforming a received optical signal into an electric signal (a luminance signal), a surrounding lights arithmetic circuit 18 comparing the electric signal with brightness (luminance) of a projection image which is just for a viewer to obtain a comparison result, and a luminance control circuit 19 controlling a quantity of light of a light source 10 by the electric signal from the surrounding light arithmetic circuit 18 when judging that the projection image is too bright or too dark on the basis of the comparison result.

10

15

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-160845

(43)公開日 平成6年(1994)6月7日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 F 1/1335
1/13

識別記号

5 3 0
5 0 5

庁内整理番号

7408-2K
7348-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8(全 13 頁)

(21)出願番号

特願平4-306823

(22)出願日

平成4年(1992)11月17日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 重田 照明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 武内 徹二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 西浦 毅

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

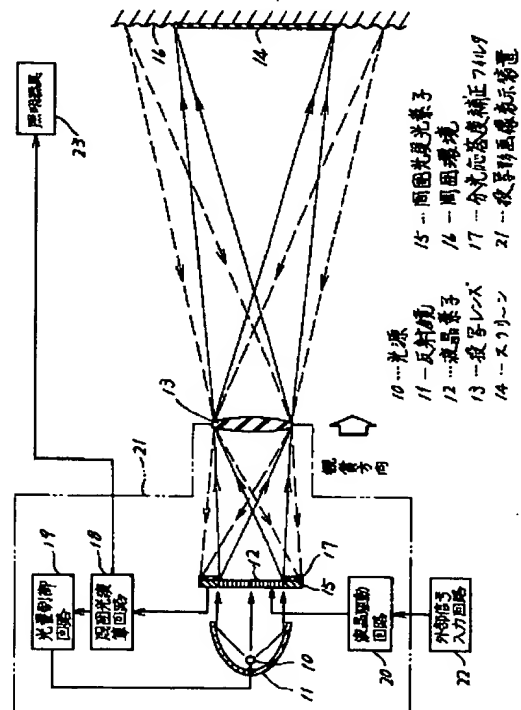
(74)代理人 弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 投写形画像表示装置

(57)【要約】

【目的】投写形画像表示装置において、投写スクリーンの周囲や背景の明るさの変化に応じて、投写画像の明るさを制御する。

【構成】液晶素子12の周囲に、分光応答度補正フィルタ17により視感度補正された周囲光受光素子15を配置し、この受光素子15にスクリーン14の周囲環境16からの反射光や直射光を投写レンズ13を介して受光し、受光した光信号を電気信号(輝度信号)に変換した後、周囲光演算回路18で観賞者に適正な投写画像の明るさ(輝度)と比較し、その結果、投写画像が明る過ぎたり、暗過ぎたりした場合、周囲光演算回路18からの電気信号により光量制御回路19は光源10の光量を制御する。以上の動作により、観賞者は常に適正な投写画像を観賞することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と、光源からの照射光を集光し、平行光に制御する反射鏡と、前記光源および反射鏡からの照射光を、透過または反射させて画像を提示する画像表示素子と、前記画像表示素子に提示された透過画像または反射画像をスクリーンに拡大投写する投写レンズと、スクリーンとその周囲からの光を受光する受光素子と、前記受光素子からの光電変換信号を演算処理する周囲光演算回路と、前記光源の光量またはスクリーンの周囲の照明光の光量を制御する光量制御回路とを備え、前記受光素子が画像表示素子の周囲またはその近傍に配置され、投写レンズを介してスクリーンとその周囲からの光を受光することを特徴とする投写形画像表示装置。

【請求項 2】 光量制御回路が、周囲光演算回路の処理結果をもとに、受光素子の受光量の変化に対応させて、光源の光量を変化させることを特徴とする請求項 1 記載の投写形画像表示装置。

【請求項 3】 光量制御回路が、周囲光演算回路の処理結果をもとに、受光素子の受光量の変化に対応させて、周囲光の光量を変化させる信号を出すことを特徴とする請求項 1 記載の投写形画像表示装置。

【請求項 4】 画像表示素子と受光素子とが、同一の基板上に形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の投写形画像表示装置。

【請求項 5】 画像表示素子が液晶素子で、かつ受光素子が分光応答度の補正がなされた固体撮像素子であり、前記液晶素子の駆動信号と、前記固体撮像素子の駆動信号を同一の駆動信号で制御することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の投写形画像表示装置。

【請求項 6】 画像表示素子の背面に光源と反射鏡を配置し、かつ画像表示素子と投写レンズとのなす光路中に半透過鏡を配置し、画像表示素子と投写レンズとのなす光軸と直交する方向で前記半透過鏡により屈曲された光路中において、一方に半透過鏡を介して投写レンズからの入射光を受光する受光素子を、他方に半透過鏡を介して光源の光量を受光する光量モニター素子をそれぞれ配置したことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の投写形画像表示装置。

【請求項 7】 画像表示素子と投写レンズとのなす光路中に半透過鏡を配置し、画像表示素子と投写レンズとのなす光軸と直交する方向で前記半透過鏡により屈曲された光路中において、一方に半透過鏡を介して画像表示素子に平行光を照射する光源および反射鏡を、他方に半透過鏡を介して光源の光量を受光するとともに、スクリーンおよび周囲からの光を投写レンズを介して受光する受光素子をそれぞれ配置したことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の投写形画像表示装置。

【請求項 8】 受光素子の受光面において、中央部がスクリーン面の投写画像の明るさを検知し、周辺部がスクリーン面の周囲および背景の明るさを検知することを特

徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の投写形画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、投写スクリーンの周囲や背景の明るさの変化に応じて、投写画像の明るさを制御する投写形画像表示装置（液晶投写形テレビジョン）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】大画面の映像情報や文字・静止画情報の提示方法として、前者では CRT（陰極線管）、液晶素子、フィルムなどを用いたプロジェクション式テレビジョンや映写機、後者ではスライドプロジェクタやオーバーヘッドプロジェクタなどが開発され商品化されている。以下、これらの装置を単に投写形画像表示装置と呼ぶ。

【0003】この投写形画像表示装置は、本来なら直視形画像表示装置（CRT を用いたテレビジョンや小型液晶テレビジョンなど）のように、明室において観覧者が適切に観覧できる画像を提示することが望ましいが、投写画像の明るさやコントラスト性能の点から、ある限定された視環境、たとえば、暗幕やカーテンで外光を遮ったり、照明光の光量を低下させた部屋（暗室）などにおいて投写画像を提示している。

【0004】しかし、上述の視環境は暗室といえども暗黒状態ではなく、周囲の明るさが変化したり、観覧者の眼の順応状態が変化する（暗室状態から暗室状態に移行した直後では眼の感度がまだ明るい状態に順応したままであることから眼の感度が低下し、盲目状態になっているが、時間の経過とともに次第に眼の感度が上昇し、暗闇でも見えるようになる）のに対し、投写形画像表示装置から投写される画像の明るさは、周囲が明るさの変化や観覧者の眼の順応状態に関係なく、ほぼ一定の明るさになっている。このため、投写画像が明る過ぎたり、暗過ぎたりして、観覧者にとって非常に見づらいという問題があった。

【0005】このような問題を解決する方法として、たとえば、特開平 4-152331 号公報に開示された方法がある。これは、図 4 に示す原理にもとづく方法であり、投写形画像表示装置 1 に内蔵された光源 2 および反射鏡 3 からの照射光を、原稿台 4 に配置された OHP シート 5 に照射し、その透過画像を投写レンズ 6 で半透過スクリーン 7 に拡大投写するものである。半透過スクリーン 7 の画像提示場所の近傍には光量センサ 8 が設けられており、この光量センサ 8 で半透過スクリーン 7 およびその周辺に入射する光量を検知し、検知した光量に基づいて CPU 9 によって光源 2 の光量を変化させるものである。このような構成と動作により半透過スクリーン 7 に拡大投写された画像の明るさが適切に変化し、観覧者にとって見やすい画像を提示するというものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一般的に、提示された画像を観察者が見ている状況において、観賞者が見る周辺視野の輝度分布の状態により画像の見え方が影響され、この影響の度合は画像の見かけの大きさが小さいほど、また、周辺視野の輝度の変化が大きいほど大きいと言われている（たとえば、池田光男著「眼はなにを見ているか」平凡社132ページから135ページ（1988年）参照）。

【0007】たとえば、対角20インチの直視形画像表示装置（CRT直視形テレビジョン）の画像と対角40インチの投写形画像表示装置（液晶投写形テレビジョン）の画像（いずれも提示画像の輝度を 50cd/m^2 とする）を、それぞれ2mの距離から観賞者が見ているとし、その提示された画像の周辺の輝度が 20cd/m^2 と 4cd/m^2 の場合について比較する。

【0008】対角20インチの画像を見ている場合、その周辺視野の輝度が 20cd/m^2 のときには、観賞者の感度は、その状態で識別できる最小の輝度差（輝度差弁別閾と呼ばれている）で表わすと、たとえばシー・アイ・イーパブリケーションナンバー50（1980年）第409頁から第413頁（CIE PUBLIC ATION NO. 50（1980）P. 409-P. 413）に報告されている方法により算出すると、 0.20cd/m^2 となる。これに対し、周辺視野の輝度が 4cd/m^2 のときには 0.17cd/m^2 であり、輝度差弁別閾が小さい、すなわち観賞者の眼の感度は高くなり、その結果として後者の方が前者より画像が明るく見えることになる。

【0009】しかし、従来の方法のように、周辺視野の輝度状態を無視する方法だと、前記の輝度差弁別閾の差を無視することになる。また、対角40インチの画像を見ている場合を考えると、画像の中心部分を見ているときには、周辺視野の輝度が 20cd/m^2 のときの輝度差弁別閾は 0.23cd/m^2 であり、周辺視野の輝度が 4cd/m^2 のときの輝度差弁別閾は 0.22cd/m^2 となり、この場合には両者の眼の感度状態はほぼ等しいといえる。

【0010】図4に示すような従来の方法において、半透過スクリーン7が部屋の壁面に相当する大きさであり、観賞者には半透過スクリーン7だけが注視できるような状態であれば、光量センサ8で検知した光量に基づいて光源2の光量を変化させることにより、ある程度、観賞者にとって適切な画像が提示できることになる。しかし、一般的に、画像を拡大投写するスクリーンの周囲や背景などには、壁面やスクリーン以外の部材があるため、観賞者にはスクリーンおよびその周囲や背景も同時に注視していることになる。

【0011】従来の方法は、光量センサ8が半透過スクリーン7の周囲に入射する光量、すなわち照度を検知す

るものであることから、半透過スクリーン7の周囲や背景などの反射率の違い、たとえば、半透過スクリーン7の背景が黒っぽい場合と、白っぽい場合のいずれも光量センサ8は同量の明るさ（照度）であると判定することになる。一方、半透過スクリーン7に提示された投写画像を観賞する観賞者の立場で考えると、観賞者は半透過スクリーン7を注視していても、同時に半透過スクリーンの周囲や背景などの明るさの変化状態も眼にはいることになる。

【0012】このため、前記のように、半透過スクリーン7の周囲や背景などが黒っぽい場合と白っぽい場合では、観賞者の眼の順応状態（感度）も違っており、必ずしも半透過スクリーン7の周囲や背景などの照度の変化に対応しているとはいえず、半透過スクリーン7の周囲や背景などの照度の度合いによって、観賞者は投写画像が明るく見えたり、暗く見えたりして、見づらいという問題は解決できない。

【0013】本発明は上記問題を解決するもので、投写画像を提示するスクリーンとその周囲からの光を投写レンズを介して受光し、受光した光量の変化に応じて、光源の光量を変化させることにより、観賞者が常に適正な投写画像の明るさで見ることのできる投写形画像表示装置を提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記従来の課題を解決し、その目的を達成するために本発明の投写形画像表示装置は、光源と、光源からの照射光を集光し、平行光に制御する反射鏡と、前記光源および反射鏡からの照射光を、透過または反射させて画像を提示する画像表示素子と、前記画像表示素子に提示された透過画像または反射画像をスクリーンに拡大投写する投写レンズと、スクリーンとその周囲からの光を受光する受光素子と、前記受光素子からの光電変換信号を演算処理する周囲光演算回路と、前記光源の光量またはスクリーンの周囲の照明光の光量を制御する光量制御回路とを備え、前記受光素子が画像表示素子の周囲またはその近傍に配置され、投写レンズを介してスクリーンとその周囲からの光を受光するようにしたものであり、さらには光量制御回路が、周囲光演算回路の処理結果をもとに、受光素子の受光量の変化に対応させて、光源の光量を変化させるか、または周囲光の光量を変化させる信号を出すようにしたものである。

【0015】また、画像表示素子と受光素子とが、同一の基盤上に形成され、あるいは、画像表示素子が液晶素子で、かつ受光素子が分光応答度の補正がなされた固体撮像素子であり、前記液晶素子の駆動信号と、前記固体撮像素子の駆動信号を同一の駆動信号で制御するようにしたものである。

【0016】さらに、画像表示素子の背面に光源と反射鏡を配置し、かつ画像表示素子と投写レンズとのなす光

路中に半透過鏡を配置し、画像表示素子と投写レンズとのなす光軸と直交する方向で前記半透過鏡により屈曲された光路中において、一方に半透過鏡を介して投写レンズからの入射光を受光する受光素子を、他方に半透過鏡を介して光源の光量を受光する光量モニター素子をそれぞれ配置したものである。

【0017】また、画像表示素子と投写レンズとのなす光路中に半透過鏡を配置し、画像表示素子と投写レンズとのなす光軸と直交する方向で前記半透過鏡により屈曲された光路中において、一方に半透過鏡を介して画像表示素子に平行光を照射する光源および反射鏡を、他方に半透過鏡を介して光源の光量を受光するとともに、スクリーンおよび周囲からの光を投写レンズを介して受光する受光素子をそれぞれ配置したものである。

【0018】加えて、受光素子の受光面において、中央部がスクリーン面の投写画像の明るさを検知し、周辺部がスクリーン面の周囲および背景の明るさを検知するようにしたものである。

【0019】

【作用】この構成により、投写レンズを介して受光したスクリーンおよびその周囲からの光と、観賞者にとって適正なスクリーンの明るさとを比較演算し、その結果に基づき投写形画像表示装置の光源の光量を制御することにより、観賞者に対し、常に適正な明るさの投写画像を提示できるため、観賞者にとって明る過ぎたり、暗過ぎるといった問題を解決することができる。

【0020】また、前記の比較演算した結果に基づき、光源の代わりにスクリーンの周囲の照明光の光量を制御することにより、前記と同様に、観賞者に対し、常に適正な明るさの投写画像を提示できるため、観賞者にとって明る過ぎたり、暗過ぎるといった問題を解決することができる。

【0021】さらに、半透過鏡を介して、光源からの照射光の一部を受光素子で受光することにより、光源の寿命（光束減退）特性をも常時把握することができ、これに合わせて光源の交換時期を知ることができる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施例の投写形画像表示装置の概略構成を示す断面図である。図1において、10は点状の光源（たとえば、ショートアークメタルハライドランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプなど）、11は光源10からの照射光を平行光に制御するための、断面形状が放物面の反射鏡、12は複数配列された各画素（図示せず）の光透過率を電気的および光学的に光シャッタとして制御し、光源10および反射鏡11からの平行光を透過または遮断して光学画像を提示する画像表示素子としての透過形の液晶素子、13は液晶素子12に提示された光学画像をスクリーン14上に拡大投写する投写レンズ、15はスクリーン14の

周囲環境16からの直射光や反射光を投写レンズ13を介して受光する固体撮像素子からなる周囲光受光素子、17は周囲光受光素子15の分光応答度を補正し、観賞者（図示せず）の眼の視感度特性に合わせるための分光応答度補正フィルタ、18は周囲光受光素子15により光電変換した電気信号を観賞者の最適な周辺視野の輝度と比較するために演算処理する周囲光演算回路、19は周囲光演算回路18で演算処理した電気信号に基づき、光源10の光量を制御する光量制御回路、20は液晶素子12に提示する光学画像を生成する液晶駆動回路、21は光源10、反射鏡11、液晶素子12、投写レンズ13、周囲光受光素子15、分光応答度補正フィルタ17、周囲光演算回路18、光量制御回路19、液晶駆動回路20から構成された投写形画像表示装置、22は投写形画像表示装置21の外部から液晶駆動回路20を通して液晶素子12にテレビジョンチューナ、ビデオテープレコーダ、カメラ、コンピュータなどの映像信号を入力する外部信号入力回路、23はスクリーン14の近傍に配置され、スクリーン14やその周囲を照明する調光機能を有した照明器具である。

【0023】このように構成された投写形画像表示装置の動作を以下に説明する。まず、光源10からの直射光および反射鏡11からの反射光は、それぞれ液晶素子12に照射される。液晶素子12には液晶駆動回路20からの映像駆動信号に応じて光学画像が提示されており、この光学画像が投写レンズ13でスクリーン14上に拡大投写される。なお、液晶駆動回路20には投写形画像表示装置21の外部にある外部信号入力回路22から送られる映像信号が入力され、この映像信号に基づき液晶素子12を駆動する映像駆動信号が出されている。

【0024】最近の投写形画像表示装置、たとえば液晶投写形テレビジョンでは、主として投写画像の大きさが20～100インチ、投写距離が1.5～4.5メートルの仕様のものが開発または商品化されている。本実施例においても、前記の投写画像の大きさと投写距離を前提条件とした場合、スクリーン14に提示された投写画像を観賞する観賞者（図示せず）は、投写形画像表示装置21の近傍に位置し、その投写方向、すなわちスクリーン14に向かって観賞することが観賞者にとって最適な画像を観賞できる位置となる。

【0025】一方、スクリーン14の周囲および背景からなる周囲環境16は壁面になっており、投写形画像表示装置21の周囲光受光素子18は、この周囲環境16からの光、すなわち照明器具23からの照明光や自然光の壁面からの反射光を投写レンズ13を介して受光するようになっている。

【0026】ここで、スクリーン14や投写画像の大きさ、投写距離、照明条件などが一定で、かつ、観賞者はスクリーン14と周囲環境16の両方を注視している条件において、周囲環境16の壁面の視感反射率が低い

(黒っぽい) 場合と高い (白っぽい) 場合について動作を述べる。まず視感反射率が低い場合には、観賞者の周辺視野、すなわち周囲環境 1 6 の輝度が低くなり、輝度差分別閾が小さい、つまり観賞者の眼の感度が高くなる。その結果、スクリーン 1 4 に投写された画像が明るく見える。このような状態における投写形画像表示装置 2 1 の動作は以下になる。

【0027】この周囲環境 1 6 の輝度が低い状況を分光応答度補正フィルタ 1 7 と組み合わせた周囲光受光素子 1 5 で検知し、その電気信号を周囲光演算回路 1 8 に伝達する。周囲光演算回路 1 8 では、あらかじめ観賞者にとって最適な周辺視野の輝度 (投写画像の輝度をもとに設定された輝度) の値が設定されており、この輝度値と比較した結果、観賞者が投写画像を明るく感じるようであれば、周囲光演算回路 1 8 から光量制御回路 1 9 に対し、光源 1 の光量を減少させる電気信号が送られ、その電気信号に基づき光量制御回路 1 9 が光源 1 0 の光量を減少させるように制御する。この動作により、周囲環境 1 6 が暗い場合でも、観賞者が適正な明るさで投写画像を観賞できるように制御されることになる。

【0028】次に、周囲環境 1 6 の壁面の視感反射率が高い (白っぽい) 場合について動作を述べる。視感反射率が高い場合には、観賞者の周辺視野、すなわち周囲環境 1 6 の輝度が高くなり、輝度差分別閾が大きくなり、つまり観賞者の眼の感度が低くなる。その結果、スクリーン 1 4 に投写された画像が暗く見える。このような状態における投写形画像表示装置 2 1 の動作は以下になる。

【0029】この周囲環境 1 6 の輝度が高い状況を周囲光受光素子 1 5 で検知し、その電気信号を周囲光演算回路 1 8 に伝達する。周囲光演算回路 1 8 では、あらかじめ設定された最適な周辺視野の輝度値と比較した結果、観賞者が投写画像を暗く感じるようであれば、周囲光演算回路 1 8 から光量制御回路 1 9 に対し、光源 1 0 の光量を増加させる電気信号が送られ、その電気信号に基づき光量制御回路 1 9 が光源 1 0 の光量を増加させるように制御する。この動作により、周囲環境 1 6 が明るい場合でも、観賞者が適正な明るさで投写画像を観賞できるように制御されることになる。

【0030】なお、本実施例において周囲環境 1 6 を壁面としたが、壁面の代わりにスクリーン 1 4 の周囲や背景が窓や空間などであっても、同様の動作を示す。たとえば窓の場合には、周囲光受光素子 1 5 はその窓から入射する光 (自然光や照明光) を直射光として検知し、前記の壁のときと同様に、受光する光量の多少に応じて光源 1 0 の光量を制御すればよい。

【0031】また、本実施例において、液晶素子 1 2 と周囲光受光素子 1 5 とは別々の素子で構成したが、これらを同一の基盤上に形成し、一体化することにより、液晶素子 1 2 と周囲光受光素子 1 5 の小型化や低コスト

化、あるいは構造の簡略化がはかれるばかりでなく、さらに液晶素子 1 2 の駆動信号と周囲光受光素子 1 5 の駆動信号を、同一の駆動信号で制御することにより、駆動回路の小型や低コスト化、あるいは構造の簡略化がはかれる。

【0032】以上のように本実施例によれば、スクリーン 1 4 を取り巻く周囲環境 1 6 からの反射光や直射光を、投写形画像表示装置 2 1 の投写レンズ 1 3 を介して、周囲光受光素子 1 5 で受光し、受光した光量の大小に応じて光源 1 0 の光量を制御するため、周囲環境 1 6 の明るさの変化に影響されずに、常に適正な明るさの投写画像を観賞者に提供することができる。

【0033】これまでに説明した動作は、投写形画像表示装置 2 1 がスクリーン 1 4 に画像を投写する状態における周囲環境 1 6 の照明条件が一定のときについて説明したが、光源 1 1 の光量を変化させて、観賞者に適正な投写画像を提示する代わりに、照明環境 1 6 の照明条件を変化させることにより、観賞者に適正な投写画像を提示することもできる。以下に、その動作を説明する。

【0034】投写レンズ 1 3 を介して、周囲光受光素子 1 5 で周囲環境 1 6 からの光を受光し、その電気信号を周囲光演算回路 1 8 に伝達する動作は前記と同様である。周囲光演算回路 1 8 では、あらかじめ設定された観賞者にとって最適な周辺視野の輝度の値と、周囲光受光素子 1 5 からの電気信号 (輝度信号) とを比較し、観賞者が明るくまたは暗く感じるようであれば、周囲光演算回路 1 8 から、スクリーンの近傍に配置された照明器具 2 3 に対し、照明光を増加または減少させる電気信号が送られる。なお、周囲光演算回路 1 8 から照明器具 2 3 に対して電気信号を送る方法は、信号線 (有線) であってもワイヤレス (無線) であってもよい。

【0035】以上のように本実施例によれば、スクリーン 1 4 を取り巻く周囲環境 1 6 からの反射光や直射光を、投写形画像表示装置 2 1 の投写レンズ 1 3 を介して、周囲光受光素子 1 5 で受光し、受光した光量の大小に応じてスクリーン 1 4 の近傍に配置した照明器具 2 3 の照明光の光量を制御する電気信号を送り、この電気信号に基づき照明器具 2 3 の照明光が増減するため、常に適正な明るさの投写画像を観賞者に提供することができる。

【0036】次に、本発明の他の実施例について、図面を参照しながら説明する。図 2 は本発明の第 2 の実施例の投写形画像表示装置の概略構成を示す断面図である。図 2 において、10 は光源、11 は反射鏡、12 は液晶素子、13 は投写レンズ、14 はスクリーン、16 は周囲環境、17 は分光応答度補正フィルタ、18 は周囲光演算回路、19 は光量制御回路、20 は液晶駆動回路、22 は外部信号入力回路で、以上は第 1 の実施例で説明した図 1 の構成と同様なものである。

【0037】図 1 の構成と異なるのは、液晶素子 1 2 と

投写レンズ13とのなす光路中に、半透過鏡24を液晶素子12と投写レンズ13の光軸に対し、約45度に傾斜させて配置し、かつ前記光軸と直交する方向のうち、一方向にスクリーン14からの反射光を受光するスクリーン光受光素子25と、周囲環境16からの直射光や反射光を受光する周囲光受光素子26を、また反対方向に光源10および反射鏡11からの照射光の一部を受光する光量モニター素子27をそれぞれ配置したことである。

【0038】このように構成された投写形画像表示装置の動作を以下に説明する。まず、光源10からの直射光および反射鏡11からの反射光はそれぞれ液晶素子12に照射される。液晶素子12には液晶駆動回路20からの映像駆動信号に応じて光学画像が提示されており、この光学画像が投写レンズ13でスクリーン14上に拡大投写される。なお、液晶駆動回路20には投写形画像表示装置28の外部にある外部信号入力回路22から送られる映像信号が入力され、この映像信号に基づき液晶素子12を駆動する映像駆動信号が出されている。

【0039】ここで、液晶素子12と投写レンズ13との間の光路中には半透過鏡24が配置されており、液晶素子12を透過した光源10および反射鏡11からの照射光の一部は、この半透過鏡24で反射され、光量モニター素子27に入射する。光量モニター素子27には、光量モニター素子27が受光した光量に応じた電気信号を周囲光演算回路18に送るための光量モニター回路29が接続されている。

【0040】一方、スクリーン14の周囲および背景からなる周囲環境16は壁面になっており、この周囲環境16からの光、すなわち照明光や自然光の壁面からの反射光は、投写レンズ13を通過後、半透過鏡24で一部の光が反射され、分光応答度補正フィルタ17を通過して周囲光受光素子26に入射する。周囲光受光素子26からは、受光した光量に応じた電気信号が周囲光演算回路18に送られる。

【0041】また、スクリーン14からの反射光も同様に、投写レンズ13を通過後、半透過鏡24で一部の光が反射され、分光応答度補正フィルタ17を通過してスクリーン光受光素子25に入射する。スクリーン光受光素子25からは、受光した光量に応じた電気信号が周囲光演算回路18に送られる。

【0042】なお、周囲光受光素子26とスクリーン光受光素子25との位置関係は、スクリーン光受光素子25が投写レンズ13の中心光軸を含むその近傍に配置され、スクリーン13からの光を受光するようにしているのに対し、周囲光受光素子26はスクリーン光受光素子25の周囲に配置され、周囲環境16からの光を受光するようになっている。

【0043】また、スクリーン光受光素子25、周囲光受光素子26と液晶素子12とは、半透過鏡24を介し

て投写レンズ13と光学的に等距離に配置されており、スクリーン光受光素子25の受光面にはスクリーン14の光学像が、また周囲光受光素子25の受光面には周囲環境16の光学像が、投写レンズ13によりそれぞれ結像されている。

【0044】ここで、スクリーン14や投写画像の大きさ、投写距離、照明条件などが一定で、かつ、観賞者はスクリーン14と周囲環境16の両方を注視している条件において、周囲環境16の壁面の視感反射率が低い（黒っぽい）場合と高い（白っぽい）場合について動作を考える。まず視感反射率が低い場合には、観賞者の周辺視野、すなわち周囲環境16の輝度が低くなり、輝度差弁別閾が小さい、つまり観賞者の眼の感度が高くなる。その結果、スクリーン14に投写された画像が明るく見える。このような状態における投写形画像表示装置28の動作は以下になる。

【0045】この周囲環境16の輝度が低い状況を分光応答度補正フィルタ17と組み合わせた周囲光受光素子26で検知し、その電気信号を周囲光演算回路18に伝達する。あわせて、スクリーン14からの反射光を分光応答度補正フィルタ17と組み合わせたスクリーン光受光素子25で受光し、その電気信号を周囲光演算回路18に伝達する。

【0046】このような状態において周囲光演算回路18では、スクリーン光受光素子25からの電気信号（輝度信号）をもとに、観賞者にとって最適な周辺視野の輝度を算出し、この輝度値と周囲光受光素子26からの電気信号（輝度信号）と比較し、観賞者が投写画像を明るく感じる結果になると、周囲光演算回路18から光量制御回路19に対し、光源10の光量を減少させる電気信号が送られ、その電気信号に基づき光量制御回路19が光源10の光量を減少させるように制御する。光量制御回路19で光量を制御された光源10からの照射光の一部は、光量モニター素子29で確認され、適正な光量になるまで、前記の動作を繰り返す。この動作により、周囲環境16が暗い場合でも、観賞者が適正な明るで投写画像を観賞できるように制御されることになる。

【0047】なお、スクリーン光受光素子25は単に投写形画像表示装置28からスクリーン14に投写される投写画像の明るさを検知するだけでなく、スクリーン14に入射した照明器具23からの照明光や自然光の光（反射光）の影響度合いも検知することができる。その場合は、投写画像を提示する前に、スクリーン14の反射光をスクリーン光受光素子25で受光し、その輝度情報を周囲光演算回路18に与えておき、照明光や自然光の影響の度合いを前もって演算しておけばよい。また、光量モニター素子27は光源10からの照射光を常時、受光しておくことにより、光源10の寿命特性（光束減退特性）の監視にも使うことができる。

【0048】次に、周囲環境16の壁面の視感反射率が

高い（白っぽい）場合について動作を考える。視感反射率が高い場合には、観賞者の周辺視野、すなわち周囲環境 16 の輝度が高くなり、輝度差分閾値が大きい、つまり観賞者の眼の感度が低くなる。その結果、スクリーン 14 に投写された画像が暗く見える。このような状態における投写形画像表示装置 28 の動作は以下のようになる。

【0049】この周囲環境 16 の輝度が高い状況を周囲光受光素子 26 で検知し、その電気信号を周囲光演算回路 18 に伝達する。このような状態において周囲光演算回路 18 では、スクリーン光受光素子 25 からの電気信号（輝度信号）をもとに、観賞者にとって最適な周辺視野の輝度を算出し、この輝度値と周囲光受光素子 26 からの電気信号（輝度信号）と比較し、観賞者が投写画像を暗く感じる結果になると、周囲光演算回路 18 から光量制御回路 19 に対し、光源 10 の光量を増加させる電気信号が送られ、その電気信号に基づき光量制御回路 19 が光源 10 の光量を増加させるように制御する。光量制御回路 19 で光量を制御された光源 10 からの照射光の一部は、光量モニター素子 29 で確認され、適正な光量になるまで、前記の動作を繰り返す。この動作により、周囲環境 16 が明るい場合でも、観賞者が適正な明るさで投写画像を観賞できるように制御されることになる。

【0050】以上のように本実施例によれば、スクリーン 14 を取り巻く周囲環境 16 からの反射光や直射光を、投写形画像表示装置 28 の投写レンズ 13 を介して、周囲光受光素子 26 で受光するとともに、スクリーン 14 からの反射光を投写形画像表示装置 28 の投写レンズ 13 を介して、スクリーン光受光素子 25 で受光し、両者の輝度信号から観賞者にとって最適な投写画像の輝度を、周囲光演算回路 18 で演算し、その結果をもとに光源 10 の光量を制御するため、周囲環境 16 の明るさの変化に影響されずに、常に適正な明るさの投写画像を観賞者に提供することができる。

【0051】これまでに説明した動作は、投写形画像表示装置 28 がスクリーン 14 に画像を投写する状態における周囲環境 16 の照明条件が一定のときについて説明したが、光源 11 の光量を変化させて、観賞者に適正な投写画像を提示する代わりに、照射環境 16 の照明条件を変化させることにより、観賞者に適正な投写画像を提示することもできる。以下に、その動作を説明する。

【0052】投写レンズ 13 を介して、周囲光受光素子 26 で周囲環境 16 からの光を受光し、その電気信号を周囲光演算回路 18 に伝達する動作は前記と同様である。周囲光演算回路 18 では、あらかじめスクリーン光受光素子 25 からの電気信号（輝度信号）をもとに、観賞者にとって最適な周辺視野の輝度を算出し、この輝度値と周囲光受光素子 26 からの電気信号（輝度信号）と比較し、観賞者が明るくまたは暗く感じるようであ

ば、周囲光演算回路 18 から、スクリーンの近傍に配置された照明器具 23 に対し、照明光を増加または減少させる電気信号が送られる。なお、周囲光演算回路 18 から照明器具 23 に対して電気信号を送る方法は、信号線（有線）であってもワイヤレス（無線）であってもよい。

【0053】以上のように本実施例によれば、スクリーン 14 を取り巻く周囲環境 16 からの反射光や直射光を、投写形画像表示装置 28 の投写レンズ 13 を介して、周囲光受光素子 26 で受光し、受光した光量の大小に応じてスクリーン 14 の近傍に配置した照明器具 23 の照明光の光量を制御する電気信号を送り、この電気信号に基づき照明器具 23 の照明光が増減するため、常に適正な明るさの投写画像を観賞者に提供することができる。

【0054】以上の第 1 および第 2 の実施例では、液晶素子 12 が透過形の液晶素子の場合についてその動作を説明したが、透過形液晶素子の代わりに反射形液晶素子を用いた場合でも、同様の作用・効果を示す。

【0055】以下に、反射形液晶素子を用いた投写形画像表示装置の動作を述べる。図 3 は本発明の第 3 の実施例の投写形画像表示装置の概略構成を示す断面図である。図 3 において、10 は光源、11 は反射鏡、13 は投写レンズ、14 はスクリーン、16 は周囲環境、17 は分光応答度補正フィルタ、18 は周囲光演算回路、19 は光量制御回路、20 は液晶駆動回路、22 は外部信号入力回路、24 は半透過鏡、25 はスクリーン光受光素子、26 は周囲光受光素子で、以上は第 1 の実施例および第 2 の実施例で説明した図 1 および図 2 の構成と同様なものである。

【0056】図 1 および図 2 の構成と異なるのは、液晶素子 30 が反射形の液晶素子であり、液晶素子 30 と投写レンズ 13 とのなす光路中に、半透過鏡 24 を液晶素子 30 と投写レンズ 13 の光軸に対し、約 45 度に傾斜させて配置し、かつ前記光軸と直交する方向のうち、一方向にスクリーン 14 からの反射光を受光するスクリーン光受光素子 25 と、周囲環境 16 からの直射光や反射光を受光する周囲光受光素子 26 を、また反対方向に光源 10 および反射鏡 11 をそれぞれ配置したことである。

【0057】このように構成された投写形画像表示装置の動作を以下に説明する。まず、光源 10 からの直射光および反射鏡 11 からの反射光のうち、半透過鏡 24 の反射特性により、光路を 90 度折り曲げられる光と、透過特性により、そのまま直進する光とに分離される。このうち、半透過鏡 24 で反射した光は液晶素子 30 に照射され、透過した光はスクリーン光受光素子 25 にそれぞれ照射される。

【0058】液晶素子 30 には液晶駆動回路 20 からの映像駆動信号に応じて光学画像が提示されており、この

光学画像が投写レンズ13でスクリーン14上に拡大投写される。なお、液晶駆動回路20には投写形画像表示装置31の外部にある外部信号入力回路22から送られる映像信号が入力され、この映像信号に基づき液晶素子30を駆動する映像駆動信号が出されている。

【0059】一方、スクリーン14の周囲および背景からなる周囲環境16は壁面になっており、この周囲環境16からの光、すなわち照明光や自然光の壁面からの反射光は、投写レンズ13を通過後、半透過鏡24で一部の光が反射され、分光応答度補正フィルタ17を透過して周囲光受光素子26に入射する。周囲光受光素子26からは、受光した光量に応じた電気信号が周囲光演算回路18に送られる。

【0060】また、スクリーン14からの反射光も同様に、投写レンズ13を通過後、半透過鏡24で一部の光が反射され、分光応答度補正フィルタ17を通過してスクリーン光受光素子25に入射する。スクリーン光受光素子25には前記の光源10および反射鏡11からの照射光が入射しており、スクリーン14からの反射光と合成(重畳)され、受光した光量に応じた電気信号が周囲光演算回路18に送られる。

【0061】また、スクリーン光受光素子25、周囲光受光素子26と液晶素子30とは、半透過鏡24を介して投写レンズ13と光学的に等距離に配置されており、スクリーン光受光素子25の受光面にはスクリーン14の光学像が、また周囲光受光素子26の受光面には周囲環境16の光学像が、投写レンズ13によりそれぞれ結像されている。

【0062】ここで、スクリーン14や投写画像の大きさ、投写距離、照明条件などが一定で、かつ、観賞者はスクリーン14と周囲環境16の両方を注視している条件において、周囲環境16の壁面の視感反射率が低い(黒っぽい)場合と高い(白っぽい)場合について動作を考える。まず視感反射率が低い場合には、観賞者の周辺視野、すなわち周囲環境16の輝度が低くなり、輝度差分閾値が小さい、つまり観賞者の眼の感度が高くなる。その結果、スクリーン14に投写された画像が明るく見える。このような状態における投写形画像表示装置31の動作は以下になる。

【0063】この周囲環境16の輝度が低い状況を分光応答度補正フィルタ17と組み合わせた周囲光受光素子26で検知し、その電気信号を周囲光演算回路18に伝達する。あわせて、スクリーン14からの反射光を分光応答度補正フィルタ17と組み合わせたスクリーン光受光素子25で受光し、その電気信号を周囲光演算回路18に伝達する。

【0064】このような状態において周囲光演算回路18では、スクリーン光受光素子25からの電気信号(輝度信号)をもとに、観賞者にとって最適な周辺視野の輝度を算出し、この輝度値と周囲光受光素子26からの電

気信号(輝度信号)と比較し、観賞者が投写画像を明るく感じる結果になると、周囲光演算回路18から光量制御回路19に対し、光源10の光量を減少させる電気信号が送られ、その電気信号に基づき光量制御回路19が光源10の光量を減少させるように制御する。光量制御回路19で光量を制御された光源10からの照射光の一部は、光量モニター素子29で確認され、適正な光量になるまで、前記の動作を繰り返す。この動作により、周囲環境16が暗い場合でも、観賞者が適正な明るさで投写画像を観賞できるように制御されることになる。

【0065】なお、スクリーン光受光素子25は単に投写形画像表示装置31からスクリーン14に投写される投写画像の明るさを検知するだけでなく、スクリーン14に入射した照明光や自然光の光(反射光)の影響度合いも検知することができる。その場合は、投写画像を提示する前に、スクリーン14の反射光をスクリーン光受光素子25で受光し、その輝度情報を周囲光演算回路18に与えておき、照明光や自然光の影響の度合いを前もって演算しておけばよい。また、光源10からの照射光を常時、受光しておくことにより、光源10の寿命特性(光束減退特性)の監視にも使うことができる。

【0066】次に、周囲環境16の壁面の視感反射率が高い(白っぽい)場合について動作を考える。視感反射率が高い場合には、観賞者の周辺視野、すなわち周囲環境16の輝度が高くなり、輝度差分閾値が大きい、つまり観賞者の眼の感度が低くなる。その結果、スクリーン14に投写された画像が暗く見える。このような状態における投写形画像表示装置31の動作は以下になる。

【0067】この周囲環境16の輝度が高い状況を周囲光受光素子26で検知し、その電気信号を周囲光演算回路18に伝達する。このような状態において周囲光演算回路18では、スクリーン光受光素子25からの電気信号(輝度信号)をもとに、観賞者にとって最適な周辺視野の輝度を算出し、この輝度値と周囲光受光素子26からの電気信号(輝度信号)と比較し、観賞者が投写画像を暗く感じる結果になると、周囲光演算回路18から光量制御回路19に対し、光源10の光量を増加させる電気信号が送られ、その電気信号に基づき光量制御回路19が光源10の光量を増加させるように制御する。光量制御回路19で光量を制御された光源10からの照射光の一部は、スクリーン光受光素子25で確認され、適正な光量になるまで、前記の動作を繰り返す。この動作により、周囲環境16が明るい場合でも、観賞者が適正な明るさで投写画像を観賞できるように制御されることになる。以上のように本実施例によれば、スクリーン14を取り巻く周囲環境16からの反射光や直射光を、投写形画像表示装置31の投写レンズ13を介して、周囲光受光素子26で受光するとともに、スクリーン14からの反射光を投写形画像表示装置31の投写レンズ13を

介して、スクリーン光受光素子 25 で受光し、両者の輝度信号から観賞者にとって最適な投写画像の輝度を、周囲光演算回路 18 で演算し、その結果をもとに光源 10 の光量を制御するため、周囲環境 16 の明るさの変化に影響されずに、常に適正な明るさの投写画像を観賞者に提供することができる。

【0068】これまでに説明した動作は、投写形画像表示装置 31 がスクリーン 14 に画像を投写する状態における周囲環境 16 の照明条件が一定のときについて説明したが、光源 11 の光量を変化させて、観賞者に適正な投写画像を提示する代わりに、照明環境 16 の照明条件を変化させることにより、観賞者に適正な投写画像を提示することもできる。以下に、その動作を説明する。

【0069】投写レンズ 13 を介して、周囲光受光素子 26 で周囲環境 16 からの光を受光し、その電気信号を周囲光演算回路 18 に伝達する動作は前記と同様である。周囲光演算回路 18 では、あらかじめスクリーン光受光素子 25 からの電気信号（輝度信号）をもとに、観賞者にとって最適な周辺視野の輝度を算出し、この輝度値と周囲光受光素子 26 からの電気信号（輝度信号）と比較し、観賞者が明るくまたは暗く感じるようであれば、周囲光演算回路 18 から、スクリーンの近傍に配置された照明器具 23 に対し、照明光を増加または減少させる電気信号が送られる。なお、周囲光演算回路 18 から照明器具 23 に対して電気信号を送る方法は、信号線（有線）であってもワイヤレス（無線）であってもよい。

【0070】以上のように本実施例によれば、スクリーン 14 を取り巻く周囲環境 16 からの反射光や直射光を、投写形画像表示装置 31 の投写レンズ 13 を介して、周囲光受光素子 26 で受光し、受光した光量の大小に応じてスクリーン 14 の近傍に配置した照明器具 23 の照明光の光量を制御する電気信号を送り、この電気信号に基づき照明器具 23 の照明光が増減するため、常に適正な明るさの投写画像を観賞者に提供することができる。

【0071】なお、第 1～第 3 の実施例において、周囲光受光素子 15、26、スクリーン光受光素子 25、光量モニター素子 27 などに用いる素子の種類を詳述していないが、たとえば、電荷結合素子（CCD: charge coupled device）やシリコンホトダイオードなどを用いることができる。

【0072】また、画像表示素子を透過形または反射形の液晶素子としたが、液晶素子の代わりに映画フィルムやスライドフィルムあるいは透光性セラミックス（PLZT）などの画像書き込み可能な素子であっても、同様の作用、効果を示すことはいうまでもない。

【0073】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、投写レン

ズを介してスクリーンやその周囲からの光を受光し、この輝度信号と、観賞者にとって適正なスクリーンの明るさを比較演算し、その結果に基づき投写形画像表示装置の光源の光量を制御することにより、観賞者に対し、常に適正な明るさの投写画像を提示できるため、観賞者にとって明る過ぎたり、暗過ぎるといった問題を解決することができる。

【0074】また、前記の比較演算した結果に基づき、光源の代わりにスクリーンの周囲の照明光の光量を制御することにより、前記と同様に、観賞者に対し、常に適正な明るさの投写画像を提示できるため、観賞者にとって明る過ぎたり、暗過ぎるといった問題を解決することができる。

【0075】さらに、半透過鏡を介して、光源からの照射光の一部を受光素子で受光することにより、光源の寿命（光束減退）特性をも常時把握することができ、これに合わせて光源の交換時期を知ることができる。

【0076】加えて、液晶素子と受光素子とを同一の基盤上に形成し、かつ駆動信号を共有することにより、液晶素子や受光素子およびそれらの駆動回路の構造の簡略化、小型化、低コスト化がはかれるなどを実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例における投写形画像表示装置の断面図

【図 2】本発明の第 2 の実施例における投写形画像表示装置の断面図

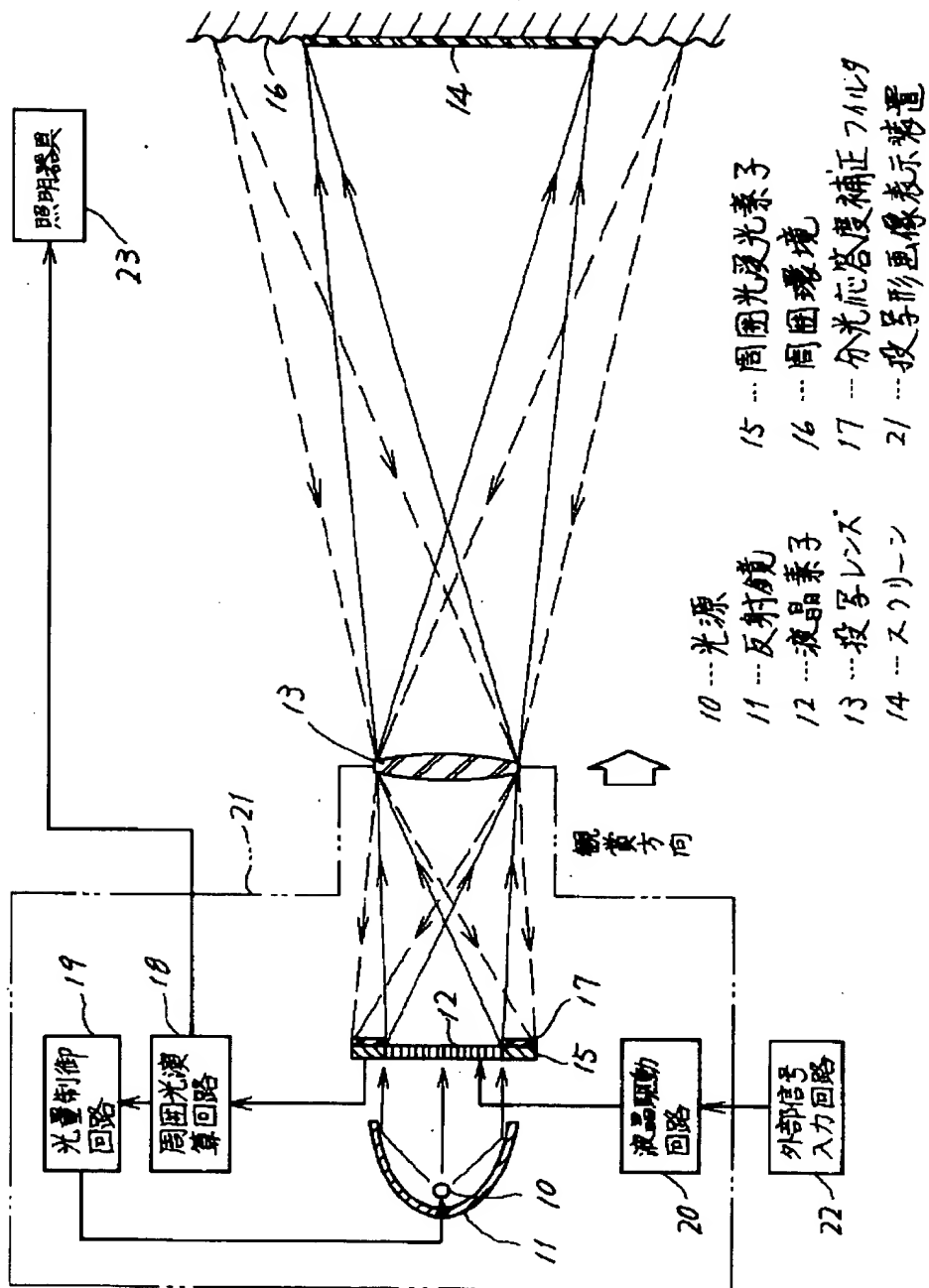
【図 3】本発明の第 3 の実施例における投写形画像表示装置の断面図

【図 4】従来例の投写形画像表示装置の断面図

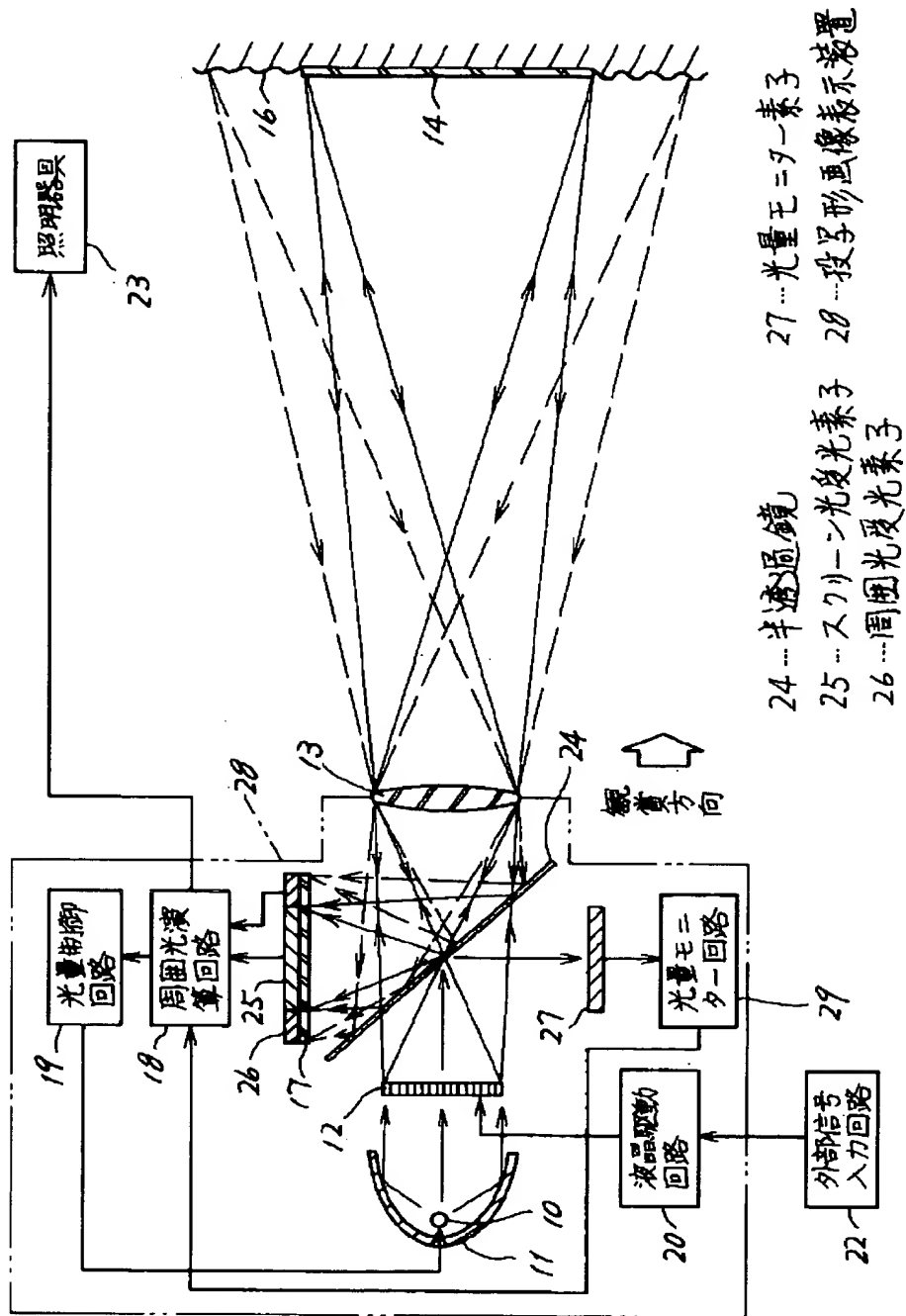
【符号の説明】

10	光源
11	反射鏡
12, 30	液晶素子
13	投写レンズ
14	スクリーン
15, 26	周囲光受光素子
16	周囲環境
17	分光応答度補正フィルタ
18	周囲光演算回路
19	光量制御回路
20	液晶駆動回路
21, 28, 31	投写形画像表示装置
22	外部信号入力回路
23	照明器具
24	半透過鏡
25	スクリーン光受光素子
27	光量モニター素子
29	光量モニター回路

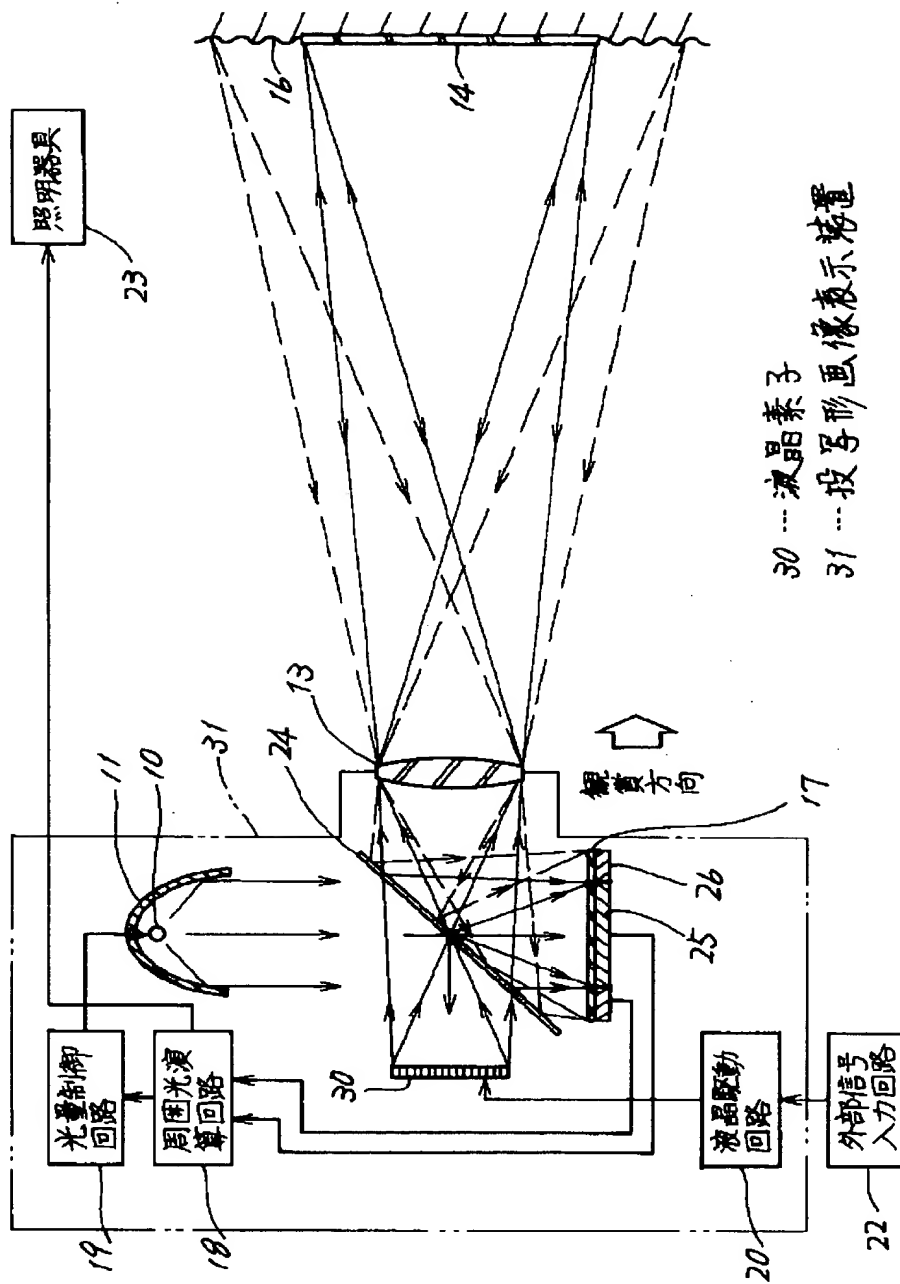
【図1】



【图 2】



【図3】



【図4】

